Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія

***Лета В.В.***

*викладач кафедри фізичної географії та*

*раціонального природокористування*

*Ужгородського національного університету*

**ГІДРОХІМІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД РІЧОК ЧОРНА ТИСА ТА**

**БІЛА ТИСА**

Гірські річки – важливий елемент навколишнього природнього середовища, життєдіяльності населення та освоєння території. Вони несуть інформацію про екологічний стан земель, які практично не зазнають впливу промисловості та є складовою екологічної мережі, а відтак і важливим об’єктом дослідження та моніторингу середовища. Гірські річки України мають великий екологічний та енергетичний потенціал, а надто водотоки Закарпатської області, де густота річкової мережі у середньому 1,7 км/км2 (максимальне значення 2,5 км/км2) [10].

Рахівський район Закарпатської області є найвисокогірнішим в Україні, а отже потенційно найчистіший. Район відноситься до територій з розвитком урбанізації нижче середніх показників, це зумовлено специфічними природніми умовами (висока лісистість, незначні площі придатні для сільського господарства та сельбищних територій), неможливість розвитку транспортної інфраструктури. В економіці Рахівщини провідна роль належить сільському та лісовому господарству, далі обробна промисловість та туристично-рекреаційна галузь. Промисловість району зосереджена в м. Рахові, смт. Великий Бичків, смт. Ясіня та с. Ділове, а отже верхів'я Тиси в меншій мірі зазнає антропогенного впливу, за винятком водокористування для господарсько-питних потреб.

Основними водними артеріями північної та північно-східної частини Рахівського району є річки Чорна Тиса та Біла Тиса відповідно. Чорна Тиса є типовою гірською річкою, яка бере початок на висоті 1242 м, що обумовлює круте падіння русел річки та її приток, відсутність терас, заплав та наявність багатьох порогів і водоспадів. Біла Тиса – це ліва притока найголовнішої водної артерії Закарпаття – Тиси. Вона утворюється злиттям двох річок — Стоговець і Бальзатул, на південно-західних схилах масиву Чорногора. Обидві річки є джерелом постачання води для побутово-питних, виробничих потреб та зрошення сільськогосподарських територій, а тому хімічний склад і екологічний стан водних масивів змінюється вниз за течією.

Таблиця 1

Гідрографія Чорної Тиси та Білої Тиси [9,11 ]

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Річка** | **Площа водозбору**  **в км2** | **Довжина**  **в км** | **Середня витрата**  **водив м3/с** | **Швидкість течії**  **в м/с** | **Похил**  **в м/км** |
| Чорна Тиса | 567 | 49 | 13,1 | 1,0 – 1,5 у межень,  4,0 – 4,5 м/с під час проходження паводків | 19 |
| Біла Тиса | 489 | 28 | 14,5 | 1,0 – 1,3 у межень, і до 3,5 – 4,0 під час паводків | 10 |

Специфіка гідрохімічного режиму річок гірського типу залежить від ряду факторів, як природніх (геологія, рельєф, гідрогеологія, клімат і т.д.) так і антропогенних (водокористування, скиди). Хімічний склад річкових вод залежать від переважання того чи іншого типу живлення (дощове, снігове, підземне). Диференціація показників має чіткий характер прояву під час зміни гідрологічних режимів (повінь, паводок, межень). Одним з найбільш показових в екологічному відношенні гідрорежимів річок є період літньої (літньо-осінньої) межені, що починається з кінця водопілля до осінніх паводків, а при їх відсутності – до початку зимового періоду, тобто до виникнення на річці льодових явищ.

На даних Департаменту екології та природних ресурсів Закарпатської ОДА, які доповнені особистими зйомками буде подана гідрохімічна оцінка якості поверхневих вод Чорної Тиси та Білої Тиси.

Доцільно почати характеристику з аналізу фізичних властивостей поверхневих вод обраних водних масивів (жорсткість, завислі речовини). Збільшення концентрації завислих речовин у водах Чорної та Білої Тиси (21.07.08 р. та 30.06.10 р.) підтверджує наявність стічних вод, вміст яких у відсотковому відношенні в період межені збільшується із значним перевищенням норм для вод господарсько-питного використання. Підтвердженням є наявність іонів амонію при низьких показниках нітрит-іонів та кисневий режим, відображений даними ХСК та БСК5 з близькими до ГДК значеннями або й перевищенням.

Режим біогенних речовин задано показниками сполук азоту, фосфору та сульфатів, концентрація яких навіть у меженний період не наближається до максимально допустимих норм. Така вибірка даних засвідчує сприятливе екологічне середовище для існування гідробіонтів у гірських водотоках обраної території дослідження.

Щодо специфічних забруднювачів, серед яких марганець та залізо, то ситуація набирає різко негативний характер. На протязі всього періоду моніторингу та за даними особистих гідрохімічних зйомок у 2016 році можна констатувати значне перевищення норм господарсько-питного водокористування у 5-7 разів за вмістом заліза загального (максимальне перевищення 21.07.08) та 5-12 разів – марганцю (максимальне перевищення 14.09.11). За відсутності промислових забруднювачів причиною може бути вивітрювання гірських порід або розкладання гідробіонтів.

Підсумовуючи наведену вище аналітику гідрохімічних показників, можна оцінити якість вод Чорної Тиси та Білої Тиси як хорошу, за винятком окремих показників (залізо, марганець). Проте необхідним є продовження моніторингу для об’єктивнішої оцінки на протязі всієї довжини водотоків та напрацювання заходів покращення їх екологічного стану.

Таблиця 2.

Фізичні властивості та хімічний склад води р. Чорна Тиса та р. Біла Тиса, 2007-2011 рр, 2016 р. [3,6]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  за/п | Назва показника | Одиниці  вимірю-вання | Значення показника | | | | | | | | | | | | | | | | | | ГДК\* |
| р. Біла Тиса (гирло) | | | | | | | | | р. Чорна Тиса (гирло) | | | | | | | | |  |
| 27.09.07 | 21.07.08 | 24.09.08 | 27.07.09 | 30.06.10 | 29.09.10 | 08.06.11 | 14.09.11 | 16.09.16 | 27.09.07 | 21.07.08 | 24.09.08 | 27.07.09 | 30.06.10 | 29.09.10 | 08.06.11 | 14.09.11 | 16.09.16 |
| 1 | Завислі речовини\* | мг/дм3 | 8 | **52** | 10 | 5 | **22,1** | 12 | 10,2 | 9 | 9,8 | 6 | **28** | 7 | 6 | **22,1** | 12 | 7,6 | 8 | 5,2 | < 15 |
| 2 | рН | одиниці рН | 7,83 | 8,3 | 7,9 | 7,5 | 8,18 | 8,03 | 7,79 | 7,93 | 8,4 | 7,78 | 8,4 | 8 | 7,7 | 8,18 | 8,03 | 7,89 | 7,96 | 8 | 6,5-8,5 |
| 3 | ПО | мгО/дм3 | 3,28 | 4,5 | 4,6 | 2,7 | 2,58 | 1,45 | 2,2 | 3 | 2,7 | 2,56 | 3,2 | 3,1 | 2,5 | 2,58 | 1,45 | 2,6 | 3,3 | 1,9 | < 5,0 |
| 4 | Амоній-іони | мг/дм3 |  |  |  |  | 0,1 | 0,1 | 0,044 | 0,054 | 0,15 |  |  |  |  | 0,1 | 0,1 | 0,097 | 0,1 | 0,1 | < 0,5 |
| 5 | Нітрит-іони | мг/дм3 | 0,068 | 0,053 | 0,012 | 0,003 | 0,026 | 0,03 | 0,01 | 0,005 | < 0,03 | 0,017 | 0,043 | 0,008 | 0,006 | 0,026 | 0,03 | 0,017 | 0,05 | 0,04 | < 0,08 |
| 6 | Нітрат-іони | мг/дм3 | 2 | 2 | 7 | 2 | 2 | 1 | 0,089 | 1,8 | 2,1 | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 1 | 1,3 | 1,6 | 1,9 | < 40,0 |
| 7 | Фосфат-іони | мг/дм3 | 0,03 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,032 | 0,011 | 0,05 | 0,01 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,033 | 0,008 | 0,05 | - |
| 8 | Сульфат-іони | мг/дм3 | 21,00 | 22,40 | 17,20 | 4,00 | 11,52 | 15 | 7,201 | 11,3 | 19,3 | 14,03 | 18,6 | 13,5 | 4,5 | 11,522 | 15 | 20 | 12,3 | 22,6 | < 100,0 |
| 9 | Хлорид-іони | мг/дм3 | 8,86 | 33,20 | 6,30 | 3,81 | 6,2 | 10 | 3,474 | 6,311 | 3,9 | 6,38 | 7,8 | 4,1 | 5,12 | 6,2 | 10 | 5,176 | 8,438 | 4,9 | < 300,0 |
| 10 | Залізо загальне\* | мг/дм3 | **0,28** | **0,36** | **0,27** | **0,23** | **0,286** | **0,18** | **0,17** | **0,12** | **0,25** | **0,25** | **0,19** | **0,11** | **0,21** | **0,286** | **0,18** | **0,27** | **0,13** | **0,1** | < 0,05 |
| 11 | (ХСК) | мгО/дм3 | 5,40 | 6,3 | 5,2 | 5,8 | 4,7 | 5 | 5,1 | 5 | 5,7 | 2,5 | 3,6 | 3,5 | 5,2 | 4,7 | 5 | 7 | 8,1 | 5,1 | < 15,0 |
| 12 | (БСК5)\* | мгО2/дм3 | 2,26 | **3,6** | 2,1 | 2,4 | 2,28 | **3** | 2,32 | 2,25 | 2,9 | 1,01 | 2 | 1,4 | 2,5 | 2,28 | **3** | 2,39 | 2,79 | 1,8 | < 3,0 |
| 13 | СПАР | мг/дм3 | 0,028 | 0,036 | 0,010 | 0,010 | 0,01 | 0,01 | 0,006 | 0,009 | < 0,01 | 0,012 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,008 | 0,0121 | 0,01 | < 0,2 |
| 14 | Сухий залишок | мг/дм3 | 244 | 142 | 148 | 179 | 122 | 137 | 119 | 120 | 165,0 | 228 | 125 | 122 | 186 | 122 | 137 | 187 | 165 | 179 | < 1000,0 |
| 15 | Жорсткість (загальна) | мг-екв/дм3 | 2,30 | 2,20 | 2,40 | 2,80 | 1,85 | 1,8 | 1,8 | 1,82 | 2,5 | 2,65 | 2,2 | 2,4 | 3,6 | 1,85 | 1,8 | 2,6 | 1,9 | 2,7 | < 7,0 |
| 16 | Кальцій | мг/дм3 |  |  |  |  | 29,9 | 40 | 32,06 | 22,04 | 36,1 | 2,05 |  |  | 2,9 | 29,9 | 40 | 39,08 | 20,04 | 40,1 | 180,0 |
| 17 | Магній | мг/дм3 |  |  |  |  | 7,6 | 19,2 | 2,52 | 9,45 | 8,5 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,8 | 7,6 | 19,2 | 8,19 | 11,34 | 8,5 | 50,0 |
| 18 | Марганець\* | мг/дм3 |  | **0,027** | **0,019** |  | **0,015** | 0,006 | 0,002 | **0,125** | **0,07** | **0,019** | **0,031** | **0,029** |  | **0,015** | 0,006 | 0,002 | **0,01** | **0,05** | < 0,01 |

\*- перевищення норм ГДК господарсько-питного водокористування.

**Список використаних джерел**

1. Левчак О.Ю. Гідроекологічна характеристика Верхньої Тиси (в межах Закарпатської області) [Електронний ресурс] / О.Ю. Левчак, В.В. Лета, Е.Й. Осінський - Ужгород 2013. – Режим доступу: <http://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/885/1/>.
2. Міщенко Л.В. Геоекологічний стан компонентів довкілля у басейні р. Тиса (Закарпаття) / Л.В. Міщенко // Екологічна безпека. – 2009. – 2/6. – С. 58-63. Режим доступу: <http://www.kdu.edu.ua/EKB_jurnal/2009_2(6)/58.PDF>
3. Осадчий В.І., Набиванець Б.Й., Осадча Н.М., Набиванець Ю.Б. Гідрохімічний довідник: Поверхневі води України. Гідрохімічні розрахунки. Методи аналізу. – К.: Ніка-Центр, 2008. 656 с.
4. Аналіз стану басейну Тиси. За ред. О.Є. Ярошевича. – К.: Видавництво СП «Технодрук», 2008. – 82 с.
5. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/EС. – Режим доступу – http://dbuwr.com.ua/docs/Waterdirect.pdf.
6. [Геоінформаційна система моніторингу довкілля в Закарпатській області](http://ecozakarpat.gov.ua/?page_id=1696)Режим доступу: http://ecozakarpat.gov.ua/?page\_id=1696
7. ДСТУ ISO 5667-6-2001 Частина 6. Настанови щодо відбирання проб води з річок та інших водотоків. Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами.
8. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. / Романенко В.Д., Жулинський В.М., Оксіюк О.П. та ін. – К.:СИМВОЛ-Т, 1998. – 48 с.
9. Національний план управління басейном р. Тиса. 2012. – Режим доступу – http://buvrtysa.gov.ua/download/National %20plan%203.0.pdf.
10. Рахівський район: природа, населення, господарство : навч.-метод. посіб. із професійно орієнтованої практики / С. П. Запотоцький, Ю С. Брайчевський, О. О. Галаган та ін. ; за ред. Я. Б. Олійника. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2015. – 254 с.
11. Технічний звіт «Оцінка екологічного стану та контрольний моніторинг якості води в басейні Верхньої Тиси на ділянці українсько-румунського кордону відповідно до положень ВРД ЄС та вимог міжнародної комісії з охорони річки Дунай – Ужгород: БУВР р. Тиса, 2009. – 86 с.